

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-103313

(43)Date of publication of application : 13.04.2001

(51)Int.Cl.

H04N 1/41
H03M 7/30
H03M 7/40
H04N 1/387
H04N 7/30

(21)Application number : 11-274230

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 28.09.1999

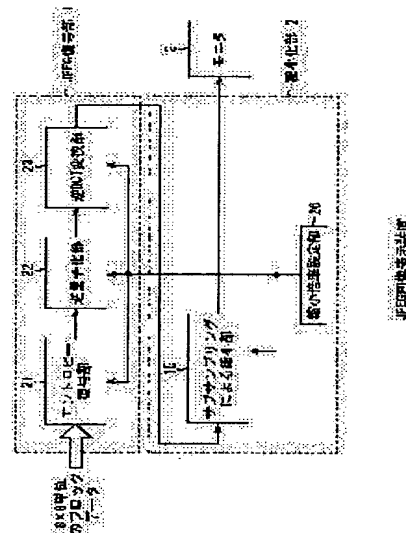
(72)Inventor : MORINAGA TAKEO

(54) IMAGE PROCESSOR, IMAGE PROCESSING METHOD AND RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To attain high-speed processing and to reduce a scale of an image processor in the case of decoding a coded image in compliance with the JPEG system and displaying the decoded image with reduction.

SOLUTION: A reduction rate setting section 26 sets a reduction rate of an image when its image data is displayed on a monitor 3. An inverse DCT conversion section 23 uses only data corresponding to the reduction rate in the data coded in compliance with the JPEG system to apply inverse DCT to the corresponding data. Then a reduction section 15 applies sub-sampling to the image obtained by the result and gives the sub-sampled image to the monitor 3, which displays the image.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-103313

(P2001-103313A)

(43)公開日 平成13年4月13日(2001.4.13)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
H 0 4 N 1/41		H 0 4 N 1/41	B 5 C 0 5 9
H 0 3 M 7/30		H 0 3 M 7/30	A 5 C 0 7 6
		7/40	5 C 0 7 8
H 0 4 N 1/387	1 0 1	H 0 4 N 1/387	1 0 1 5 J 0 6 4
7/30		7/133	Z
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)			

(21)出願番号 特願平11-274230

(22)出願日 平成11年9月28日(1999.9.28)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 森永 剛男

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74)代理人 100082131

弁理士 稲本 義雄

Fターム(参考) 5C059 KK38 MA01 MA23 TA52 TB08

TC25 UA02 UA05

5C076 AA22 BB06 BB22

5C078 BA44 BA57 CA14 CA31 DB04

5J064 AA03 AA04 BA16 BC01 BC15

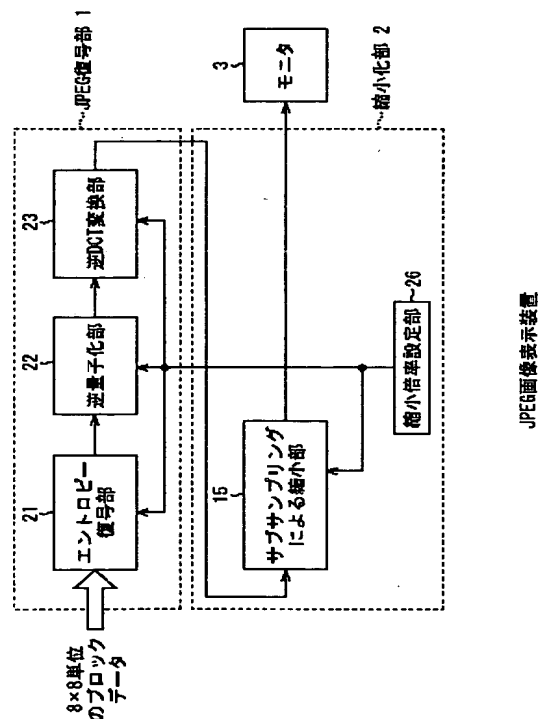
BC16 BD03

(54)【発明の名称】 画像処理装置および画像処理方法、並びに記録媒体

(57)【要約】

【課題】 J P E G符号化された画像を復号し、縮小して表示する際に、無駄な処理をなくして、処理の高速化、装置の小規模化を図る。

【解決手段】 縮小倍率設定部26では、画像データをモニタ3に表示するときの縮小率が設定され、逆DCT変換部23では、J P E G符号化された符号化データのうち、縮小率に対応するデータのみを用いて逆DCTが行われる。そして、その結果得られる画像が、縮小部15において、縮小率に基づいてサブサンプリングされ、モニタ3に供給されて表示される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像データを、少なくともDCT (Discrete Cosine Transform) した符号化データを復号して表示させるための処理を行う画像処理装置であって、前記符号化データのうち、復号の対象とする復号対象データを設定する設定手段と、前記符号化データのうち、前記復号対象データのみを用いて逆DCTを行う逆DCT手段とを含むことを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 前記逆DCTを行うことにより得られる画像を構成する画素数を少なくすることにより、画像を縮小する画像縮小手段をさらに含むことを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項3】 前記符号化データは、前記画像データをDCTし、そのDCTの結果得られるDCT係数を量子化し、その量子化された前記DCT係数をエントロピー符号化したものであることを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項4】 前記符号化データのうち、前記復号対象データのみをエントロピー復号するエントロピー復号手段と、前記エントロピー復号手段が出力するデータのうち、前記復号対象データのみを逆量子化する逆量子化手段とをさらに含むことを特徴とする請求項3に記載の画像処理装置。

【請求項5】 前記符号化データは、前記画像データを、所定数の画素で構成されるブロック単位でDCTしたものであり、前記設定手段は、前記ブロックについて得られるDCT係数のうち、所定の次数以下のものを、前記復号対象データとして設定することを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項6】 画像データを、少なくともDCT (Discrete Cosine Transform) した符号化データを復号して表示させるための処理を行う画像処理方法であって、前記符号化データのうち、復号の対象とする復号対象デ

ータを設定する設定ステップと、

前記符号化データのうち、前記復号対象データのみを用いて逆DCTを行う逆DCTステップとを含むことを特徴とする画像処理方法。

【請求項7】 画像データを、少なくともDCT (Discrete Cosine Transform) した符号化データを復号して表示させるための画像処理を、コンピュータに行わせるプログラムが記録されている記録媒体であって、前記符号化データのうち、復号の対象とする復号対象データを設定する設定ステップと、前記符号化データのうち、前記復号対象データのみを用いて逆DCTを行う逆DCTステップとを含むプログラムが記録されていることを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像処理装置および画像処理方法、並びに記録媒体に関し、特に、例えば、JPEG (Joint Photographic Experts Group) 等の、少なくともDCT (Discrete Cosine Transform) を用いた圧縮符号化方法により圧縮符号化された画像を、縮小して表示する場合等に用いて好適な画像処理装置および画像処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】直交変換の1つであるDCTは、例えば、FFT (Fast Fourier Transform) やKLT (カルネンルーベ変換) 等の他の直交変換に比較して、変換効率が高く、また、高速なアルゴリズムが存在するため、JPEGやMPEG (Moving Picture Experts Group) 等の各種の画像圧縮に利用されている。

【0003】ここで、画像データ (画素値) $f(x, y)$ をDCT (2次元DCT) して得られるDCT係数 $F(u, v)$ は式(1)で、また、DCT係数 $F(u, v)$ を逆DCTして得られる画像データ $f(x, y)$ は式(2)で、それぞれ与えられる。

【0004】

【数1】

$$F(u, v) = \frac{4C(u)C(v)}{N^2} \sum_{x=0}^{N-1} \sum_{y=0}^{N-1} f(x, y) \cos \frac{(2x+1)u\pi}{2N} \cos \frac{(2y+1)v\pi}{2N}$$

・・・ (1)

【数2】

$$f(x, y) = \sum_{u=0}^{N-1} \sum_{v=0}^{N-1} C(u)C(v)F(u, v) \cos \frac{(2x+1)u\pi}{2N} \cos \frac{(2y+1)v\pi}{2N}$$

・・・ (2)

但し、 N は、DCTの対象とする画像のブロックを構成する水平方向および垂直方向の画素数を表し、 $f(x, y)$ は、ブロックの左から $x+1$ 番目で、上から $y+1$ 番目の画素の画素値を表す ($x, y=0, 1, \dots, N-1$)。また、 $F(u, v)$ は、水平方向または垂直方向についてそれぞれ u 次または v 次のDCT係数を表す ($u, v=0, 1, \dots, N-1$)。さらに、 $C(u)$ 、 $C(v)$ は、次式で与えられる。

【0005】

【数3】

$$C(\omega) = \begin{cases} \frac{1}{\sqrt{2}} & \omega=0のとき \\ 1 & \omega=1, 2, \dots, N-1のとき \end{cases}$$

・・・ (3)

【0006】例えば、JPEGに準拠した圧縮方式では、画像データが、 8×8 画素 (横 \times 縦) のブロックに

分割され、各ブロックが、式(1)にしたがってDCTされることによりDCT係数とされる。さらに、そのDCT係数が量子化され、その量子化結果が、例えば、ハフマンテーブルを使用したエントロピー符号化されることにより、符号化データとされる。

【0007】ところで、近年においては、デジタルカメラ等の撮像装置の高解像度化が進み、例えば、210万画素等のCCD(Charge Coupled Device)を搭載した1600×1200画素程度の画像を出力することのできる高画質のデジタルカメラが商品化されている。画像データは、そのままでは、莫大なデータ量であることから、デジタルカメラにおいては、上述したようなJPEG方式等で圧縮されて保存される。

【0008】一方、家庭に普及しているテレビジョン受像機の解像度は、一般に、640×480画素程度であり、そのようなテレビジョン受像機で、上述したようなデジタルカメラが出力する1600×1200画素の画像を表示するには、画像をサブサンプリングする等して、画素数を少なくすることにより縮小する(解像度を落とす)必要がある。

【0009】そこで、図1は、JPEG方式で圧縮された画像を復号し、さらに縮小して表示する、従来のJPEG画像表示装置の一例の構成を示している。

【0010】JPEG方式では、上述したように、画像データは、8×8画素のブロック単位で圧縮されるため、そのようなブロック単位でJPEG符号化された画像データ(以下、適宜、符号化データという)が、順次、JPEG復号部1に供給される。

【0011】JPEG復号部1は、エントロピー復号部11、逆量子化部12、および逆DCT変換部13から構成され、符号化データは、エントロピー復号部11に供給される。エントロピー復号部11では、符号化データがエントロピー復号されることにより、量子化されたDCT係数(以下、適宜、量子化係数という)とされ、逆量子化部12に供給される。逆量子化部12では、量子化係数が逆量子化され、DCT係数とされて、逆DCT変換部13に出力される。逆DCT変換部13は、逆DCTを行い、即ち、式(2)にしたがって、DCT係数を画像データに変換し、縮小化部2に出力する。

【0012】縮小化部2では、JPEG復号部1からの画像データが、後段に接続されたモニタに表示可能な解像度となるように縮小される。

【0013】即ち、JPEG復号部1で復号された画像データは、前処理部14に供給される。前処理部14には、画像データの他、その画像データを縮小する縮小率が、縮小倍率設定部16から供給されるようになっている。即ち、縮小倍率設定部16においては、例えば、JPEG復号部1が出力する画像データが、モニタ3の解像度に適合した画素数の画像となるような、0より大きく、かつ1以下の縮小率が設定され、前処理部14およ

び縮小部15に供給される。

【0014】前処理部14では、後段の縮小部15で画像を構成する画素のサブサンプリングが行われることにより生じるエイリアシング等を防止するため、JPEG復号部1からの画像データに対して、その高周波数成分を除去するためのフィルタリング処理等が施され、縮小部15に供給される。なお、前処理部14において、JPEG復号部1からの画像データの、どの程度までの高周波数成分を除去するかは、縮小倍率設定部16からの縮小率に基づいて決定されるようになっている。

【0015】縮小部15では、前処理部14からの画像がサブサンプリングされることにより、その画像を構成する画素が間引かれ、これにより、モニタ3の解像度に適合した画素数の画像に縮小される。この縮小された画像(以下、適宜、縮小画像という)は、モニタ3に供給されて表示される。

【0016】次に、図2のフローチャートを参照して、図1の逆DCT変換部13で行われる逆DCT処理について説明する。なお、逆DCT処理は、上述したように、式(2)を計算することにより行われるが、以下においては、式(2)における $C(u) \cos((2x+1)u\pi/(2N))$ を計算する関数を $\text{CosT}(x, u)$ と、 $C(v) \cos((2y+1)v\pi/(2N))$ を計算する関数を $\text{CosT}(y, v)$ と、それぞれ表すこととし、従って、逆DCT処理は、式(4)を計算することにより行われることとする。

【0017】

【数4】

$$f(x, y) = \sum_{u=0}^{N-1} \sum_{v=0}^{N-1} F(u, v) \cos T(x, u) \cos T(y, v)$$

・・・(4)

【0018】逆量子化部12から逆DCT変換部13に対しては、8×8画素のブロックに対応する8×8個単位で、DCT係数が供給され、逆DCT変換部13では、この8×8のDCT係数の単位で、図2のフローチャートにしたがった逆DCT処理が行われる。

【0019】即ち、まず最初に、ステップS1において、DCT係数 $F(u, v)$ 、関数 $\text{CosT}(x, u)$ 、 $\text{CosT}(y, v)$ の乗算値 $F(u, v) \cos T(x, u) \cos T(y, v)$ が演算され、それが、変数 sum にセットされる。

【0020】ここで、変数 sum 、 u 、 v 、 x 、 y は、図2のフローチャートにしたがった処理が開始される前に、0に初期化されるものとする。

【0021】ステップS1の処理後は、ステップS2において、変数 u が1だけインクリメントされ、ステップS3に進み、その変数 u が、ブロックの水平方向の画素数である8未満であるかどうか判定される。ステップS3において、変数 u が8未満であると判定された場合、ステップS1に戻り、以下、同様の処理を繰り返

す。

【0022】また、ステップS3において、変数uが8未満でないと判定された場合、ステップS4に進み、変数vが1だけインクリメントされ、ステップS5に進む。ステップS5では、変数vが、ブロックの垂直方向の画素数である8未満であるかどうか判定され、8未満であると判定された場合、ステップS1に戻り、以下、同様の処理を繰り返す。

【0023】また、ステップS5において、変数vが8未満でないと判定された場合、即ち、座標(x, y)の画素(ブロックの左からx+1番目で、上からy+1番目の画素)について、式(4)の演算が終了した場合、ステップS6に進み、座標(x, y)の画素の画素値を表す変数f(x, y)に、変数sumがセットされ、ステップS7に進む。ステップS7では、変数sumが0に初期化され、ステップS8に進み、変数xが1だけインクリメントされる。

【0024】そして、ステップS9に進み、変数xが、ブロックの水平方向の画素数である8未満であるかが判定され、8未満であると判定された場合、ステップS1に戻り、以下、同様の処理を繰り返す。

【0025】また、ステップS9において、変数xが8未満でないと判定された場合、ステップS10に進み、変数yが1だけインクリメントされ、ステップS11に進む。ステップS11では、変数yが、ブロックの垂直方向の画素数である8未満であるかが判定され、8未満であると判定された場合、ステップS1に戻り、以下、同様の処理が繰り返される。また、ステップS11において、変数yが8未満でないと判定された場合、リターンする。

【0026】そして、逆DCT変換部13では、逆量子化部12から、次のブロックに対応する8×8個のDCT係数が供給されるのを待って、図2の逆DCT処理が繰り返される。

【0027】

【発明が解決しようとする課題】ところで、図2に示したフローチャートによれば、1つのブロックにつき、ステップS1の演算、即ち、式(4)における変数uおよびvについてのサメーション(Σ)の中の、 $F(u, v)$ 、 $\cos T(x, u)$ 、および $\cos T(y, v)$ の乗算が、4096(=8×8×8×8)回だけ行われる。これは、図2のフローチャートにおいて、変数u, v, x, yについてのループ処理が、それぞれ8回ずつ行われることによる。

【0028】従って、JPEG符号化された画像の画素数が多いほど、ブロック数も多くなるから、上述の乗算回数は、画像の画素数が多いほど増加することになる。具体的には、例えば、画像が1ブロックで構成される場合は、乗算回数は、上述のように、4096回となるが、画像が、図3に示すように、2×2の4ブロックで

構成される場合には、乗算回数は、16384(=4096×4)回となる。

【0029】なお、画像がカラーであり、各画素が、Y, U, Vや、R, G, B等の3成分で構成される場合には、乗算回数は、上述の3倍となる。

【0030】一方、図1に示したJPEG画像表示装置のように、JPEG復号された画像を縮小して、モニタ3に表示する場合には、エイリアシング防止等のために、前処理部14において、JPEG復号された画像の高周波数成分が除去される。

【0031】従って、画像を表示するときに、その高周波数成分が除去されるのにもかかわらず、JPEG復号時において、DCT係数のすべて、即ち、DC成分(直流成分)および低次のDCT係数の他、高次のDCT係数も用いて、逆DCT処理を行い、これにより、画像の直流成分および低周波数成分の他、高周波数成分も復号するのは、いわば無駄である。

【0032】さらに、上述のように、画像の高周波数成分も復号される結果、画像を縮小して表示する場合には、エイリアシング等の防止のために、高周波数成分を除去するための前処理部14も必要となり、装置が大規模化する。

【0033】本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、DCT処理された画像を復号し、縮小して表示する際に、無駄な処理をなくして、処理の高速化、装置の小規模化を図ることができるようにするものである。

【0034】

【課題を解決するための手段】本発明の画像処理装置は、符号化データのうち、復号の対象とする復号対象データを設定する設定手段と、符号化データのうち、復号対象データのみを用いて逆DCTを行う逆DCT手段とを含むことを特徴とする。

【0035】この画像処理装置には、逆DCTを行うことにより得られる画像を構成する画素数を少なくすることにより、画像を縮小する画像縮小手段をさらに設けることができる。

【0036】符号化データは、画像データをDCTし、そのDCTの結果得られるDCT係数を量子化し、その量子化されたDCT係数をエントロピー符号化したものとする。この場合、画像処理装置には、符号化データのうち、復号対象データのみをエントロピー復号するエントロピー復号手段と、エントロピー復号手段が出力するデータのうち、復号対象データのみを逆量子化する逆量子化手段とをさらに設けることができる。

【0037】符号化データは、画像データを、所定数の画素で構成されるブロック単位でDCTしたものとすることができ、この場合、設定手段には、ブロックについて得られるDCT係数のうち、所定の次数以下のもののみを、復号対象データとして設定させることができる。

【0038】本発明の画像処理方法は、符号化データのうち、復号の対象とする復号対象データを設定する設定ステップと、符号化データのうち、復号対象データのみを用いて逆DCTを行う逆DCTステップとを含むことを特徴とする。

【0039】本発明の記録媒体は、符号化データのうち、復号の対象とする復号対象データを設定する設定ステップと、符号化データのうち、復号対象データのみを用いて逆DCTを行う逆DCTステップとを含むプログラムが記録されていることを特徴とする。

【0040】本発明の画像処理装置および画像処理方法、並びに記録媒体においては、符号化データのうち、復号の対象とする復号対象データが設定され、その復号対象データのみを用いて逆DCTが行われる。

【0041】

【発明の実施の形態】図4は、本発明を適用したJPEG画像表示装置の一実施の形態の構成例を示している。なお、図中、図1における場合と対応する部分については、同一の符号を付してあり、以下では、その説明は、適宜省略する。即ち、図1のJPEG画像表示装置は、エントロピー復号部11、逆量子化部12、逆DCT変換部13、または縮小倍率設定部16に替えて、エントロピー復号部21、逆量子化部22、逆DCT変換部23、または縮小倍率設定部26がそれぞれ設けられているとともに、前処理部14が削除されている他は、図1における場合と基本的に同様に構成されている。

【0042】エントロピー復号部21は、そこに供給されるブロック単位の符号化データのうち、縮小倍率設定部26からの情報に対応するもののみをエントロピー復号し、その結果得られる量子化係数を、逆量子化部22

に出力するようになっている。逆量子化部22は、エントロピー復号部21の出力のうち、縮小倍率設定部26からの情報に対応する量子化係数のみを逆量子化し、その結果得られるDCT係数を、逆DCT変換部23に出力するようになっている。逆DCT変換部23は、逆量子化部22の出力のうち、縮小倍率設定部26からの情報に対応するDCT係数のみを用いて逆DCTを行い、その結果得られる画像データを、縮小化部2の縮小部15に出力するようになっている。

【0043】縮小倍率設定部26は、図1の縮小倍率設定部16と同様に、縮小率を設定し、縮小部15に供給するようになっている。さらに、縮小倍率設定部26は、縮小率から、JPEG復号部1で復号の対象とする符号化データを表す情報を、後述するように求め、エントロピー復号部21、逆量子化部22、および逆DCT変換部23に供給するようになっている。

【0044】次に、図5のフローチャートを参照して、図4のJPEG画像表示装置によって行われる、JPEG符号化された画像を復号し、縮小して表示するJPEG画像表示処理について説明する。

【0045】まず最初に、ステップS21では、縮小倍率設定部26において、例えば、JPEG復号部1が出力する画像データが、モニタ3の解像度に適合した画素数の画像となるような、0より大きく、かつ1以下の縮小率ReductionRateが設定され、ステップS22に進む。ステップS22では、縮小倍率設定部26において、例えば、次式にしたがい、各ブロックのDCT係数のうち、最終的に逆DCT処理に用いるものの最高次数TapNが求められる。

【0046】

$$\text{TapN} = \text{INT}[N \times \text{ReductionRate} - 2]$$

... (5)

ここで、関数INT[a]は、aの小数点以下を切り捨てた整数を求める関数である。また、Nは、ブロックの水平方向、垂直方向の画素数で、本実施の形態のように、JPEG符号化された画像を、処理の対象とする場合には、8である。

【0047】式(5)によれば、縮小率ReductionRateが、例えば0.5の場合(JPEG符号化された画像の水平方向および垂直方向のいずれの画素数も半分にした画像を、モニタ3に表示させる場合)、TapNは、2(=INT[8×0.5-2])となり、従って、最終的に逆DCT処理に用いるDCT係数は、図6に斜線を付して示すように、8×8個のDCT係数F(u, v)のうち、水平方向および垂直方向の次数がいずれも2次以下のもの(F(0, 0), F(1, 0), F(2, 0), F(0, 1), F(1, 1), F(2, 1), F(0, 2), F(1, 2), F(2, 2)の9個)となる。

【0048】縮小倍率設定部26は、ステップS22においてTapNを求めると、そのTapNを、エントロピー復号部21、逆量子化部22、および逆DCT変換部23に

供給するとともに、縮小率ReductionRateを、縮小部15に供給する。

【0049】そして、あるブロックの符号化データが、エントロピー復号部21に供給するのを待って、ステップS23に進み、エントロピー復号部21は、そこに供給されたブロックの符号化データのうち、DCT係数のDC成分F(0, 0)乃至F(TapN, TapN)のTapN×TapN個のDCT係数に対応するもののみをエントロピー復号し、逆量子化部22に出力する。逆量子化部22では、ステップS24において、エントロピー復号部21の出力のうち、やはり、DCT係数のDC成分F(0, 0)乃至F(TapN, TapN)のTapN×TapN個のDCT係数に対応するもののみが逆量子化され、逆DCT変換部23に供給される。

【0050】逆DCT変換部23では、ステップS25において、逆量子化部22の出力のうち、DCT係数のDC成分F(0, 0)乃至F(TapN, TapN)のTapN×TapN個のDCT係数のみを用いて、逆DCT、即ち、式

(4)の演算が行われ、縮小部15に供給される。

【0051】そして、ステップS26に進み、1画面の画像を構成するすべてのブロックをJPEG復号、即ち、エントロピー復号して逆量子化し、逆DCTしたかどうかが判定される。ステップS26において、1画面の画像を構成するすべてのブロックを、まだJPEG復号していないと判定された場合、次のブロックが、エントロピー復号部21に供給されるのを待って、ステップS23に戻り、以下、同様の処理が繰り返される。

【0052】また、ステップS26において、1画面の画像を構成するすべてのブロックをJPEG復号したと判定された場合、ステップS27に進み、縮小部15は、そのJPEG復号された1画面の画像を、縮小倍率設定部26からの縮小率ReductionRateにしたがってサブサンプリングする。即ち、縮小率ReductionRateが、例えば、上述したように0.5である場合、縮小部15は、JPEG復号された1画面の画像を、その水平方向および垂直方向の画素数が0.5倍になるように間引き、これにより、画素数を少なくした縮小画像を構成する。そして、縮小部15は、縮小画像を、モニタ3に供給して表示させ、JPEG画像表示処理を終了する。

【0053】TapNは、式(5)から、ブロックの水平方向、垂直方向の画素数である8より小さく、さらに、エントロピー復号部21、逆量子化部22、および逆DCT変換部23では、DCT係数のDC成分 $F(0, 0)$ 乃至 $F(\text{TapN}, \text{TapN})$ の $\text{TapN} \times \text{TapN}$ 個のDCT係数に対応するデータしか処理されないから、即ち、例えば、TapNが、上述したように3である場合には、1ブロックについての64(=8×8)個のDCT係数のうち、9(=3×3)個のDCT係数についてしか処理が行われないから、高速に、JPEG復号を行うことができる。

【0054】次に、図7のフローチャートを参照して、図5のステップS25において逆DCT変換部23により行われる逆DCT処理の詳細について説明する。

【0055】逆DCT変換部23による逆DCT処理では、ステップS31乃至S38において、図2のステップS1乃至S8における場合とそれぞれ同様の処理が行われる。

【0056】そして、ステップS39に進み、変数xが、縮小倍率設定部26からのTapN以下であるかどうか判定され、TapN以下であると判定された場合、ステップS31に戻り、以下、同様の処理を繰り返す。

【0057】また、ステップS39において、変数xがTapN以下でないと判定された場合、ステップS40に進み、図2のステップS10における場合と同様に、変数yが1だけインクリメントされ、ステップS41に進む。ステップS41では、変数yが、縮小倍率設定部26からのTapN以下であるかどうか判定され、TapN以下であると判定された場合、ステップS31に戻り、以下、同様の処理が繰り返される。また、ステップS41

において、変数yがTapN以下でないと判定された場合、リターンする。

【0058】従って、図7に示したフローチャートによれば、1つのブロックにつき、変数u, v, x, yについてのループ処理が、それぞれ8, 8, TapN, TapN回ずつ行われる。その結果、図2のステップS1に対応するステップS31の演算、即ち、式(4)における変数uおよびvについてのサメーション(Σ)の中の、 $F(u, v)$ 、 $\cos T(x, u)$ 、および $\cos T(y, v)$ の乗算は、 $8 \times 8 \times \text{TapN} \times \text{TapN}$ 回だけしか行われず、TapNは、式(5)から、8よりも小さい値となるので、乗算回数は、図2における場合に比較して少なくなる。

【0059】即ち、例えば、上述したように、縮小率ReductionRateが0.5である場合には、TapNは3となるから、 $F(u, v)$ 、 $\cos T(x, u)$ 、および $\cos T(y, v)$ の乗算回数は、1ブロックにつき、576(=8×8×3×3)回となり(従って、1画面の画像が、例えば、図3に示したように4ブロックで構成される場合には、全体の乗算回数は2304(=576×4)回)、図2の逆DCT処理における、1ブロック分の乗算回数である4096回の約1/7程度の回数で済む。

【0060】さらに、この場合、逆DCT処理を行うのに際し、水平方向および垂直方向のいずれについても、TapN+1次以上の高次のDCT係数は用いられないから、JPEG復号された画像には、高周波数成分は含まれず、図1における場合のように、高周波数成分を除去するための前処理部14を設けずに、縮小化部2を構成することができる。

【0061】従って、無駄な処理をなくして、処理の高速化、装置の小規模化を図ることができる。

【0062】即ち、図5で説明したJPEG画像表示処理は、後述するように、ソフトウェアおよびハードウェアのいずれによっても実現可能であるが、ソフトウェアによる場合には、 $F(u, v)$ 、 $\cos T(x, u)$ 、および $\cos T(y, v)$ の乗算回数等が減り、さらに、前処理部14が行う処理が不要となるため、処理速度を向上させることができる。

【0063】また、ハードウェアによる場合には、 $F(u, v)$ 、 $\cos T(x, u)$ 、および $\cos T(y, v)$ の乗算等を行う乗算器が少なく済み、さらに、前処理部14に相当するハードウェアを設けずに済むので、装置の小規模化および低コスト化を図ることができる。

【0064】なお、ハードウェアによる場合においては、1ブロックに相当する8×8個のDCT係数それぞれについて乗算器を用意すること、即ち、64個の乗算器を用意することがあるが、この場合には、装置を構成する乗算器の個数を少なくすることができる。また、幾

つかの乗算器を用意して、その幾つかの乗算器によって乗算を行う場合には、処理の高速化を図ることができる。

【0065】次に、上述した一連の処理は、ハードウェアにより行うこともできるし、ソフトウェアにより行うこともできる。一連の処理をソフトウェアによって行う場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、専用のハードウェアとしてのJPEG表示装置に組み込まれているコンピュータや、汎用のコンピュータ等にインストールされる。

【0066】そこで、図8を参照して、上述した一連の処理を実行するプログラムをコンピュータにインストールし、コンピュータによって実行可能な状態とするために用いられる、そのプログラムが記録されている記録媒体について説明する。

【0067】プログラムは、図8(A)に示すように、コンピュータ101に内蔵されている記録媒体としてのハードディスク102や半導体メモリ103に予め記録しておくことができる。

【0068】あるいはまた、プログラムは、図8(B)に示すように、フロッピー(登録商標)ディスク111、CD-ROM(Compact Disc Read Only Memory)112、MO(Magneto optical)ディスク113、DVD(Digital Versatile Disc)114、磁気ディスク115、半導体メモリ116などの記録媒体に、一時的あるいは永続的に格納(記録)しておくことができる。このような記録媒体は、いわゆるパッケージソフトウェアとして提供することができる。

【0069】なお、プログラムは、上述したような記録媒体からコンピュータにインストールする他、図8

(C)に示すように、ダウンロードサイト121から、デジタル衛星放送用の人工衛星122を介して、コンピュータ101に無線で転送したり、LAN(Local Area Network)、インターネットといったネットワーク131を介して、コンピュータ123に有線で転送し、コンピュータ101において、内蔵するハードディスク102などにインストールすることができる。

【0070】ここで、本明細書において、コンピュータに各種の処理を行わせるためのプログラムを記述する処理ステップは、必ずしもフローチャートとして記載された順序に沿って時系列に処理する必要はなく、並列的あるいは個別に実行される処理(例えば、並列処理あるいはオブジェクトによる処理)も含むものである。

【0071】また、プログラムは、1のコンピュータにより処理されるものであっても良いし、複数のコンピュータによって分散処理されるものであっても良い。さらに、プログラムは、遠方のコンピュータに転送されて実行されるものであっても良い。

【0072】次に、図9は、図8のコンピュータ101の構成例を示している。

【0073】コンピュータ101は、図9に示すように、CPU(Central Processing Unit)142を内蔵している。CPU142には、バス141を介して、入出力インタフェース145が接続されており、CPU142は、入出力インタフェース145を介して、ユーザによって、キーボードやマウス等で構成される入力部147が操作されることにより指令が入力されると、それにしたがって、図8(A)の半導体メモリ103に対応するROM(Read Only Memory)143に格納されているプログラムを実行する。あるいは、また、CPU142は、ハードディスク102に格納されているプログラム、衛星122若しくはネットワーク131から転送され、通信部148で受信されてハードディスク102にインストールされたプログラム、またはドライブ149に装着されたフロッピーディスク111、CD-ROM112、MOディスク113、DVD114、若しくは磁気ディスク115から読み出されてハードディスク102にインストールされたプログラムを、RAM(Random Access Memory)144にロードして実行する。そして、CPU142は、その処理結果を、例えば、入出力インタフェース145を介して、LCD(Liquid Crystal Display)等で構成される表示部146に、必要に応じて出力する。

【0074】なお、本実施の形態においては、JPEG符号化された画像を対象としたが、本発明は、その他、MPEG符号化された画像等の、少なくともDCTされた画像を復号して表示する場合に適用可能である。

【0075】また、本実施の形態においては、式(5)によって、縮小率ReductionRateからTapNを求めるようにしたが、TapNは、式(5)以外の方法によって求めるようにすることも可能である。さらに、TapNは、縮小率ReductionRateとは無関係に設定するようにすることも可能である。但し、この場合、JPEG復号された画像を、その高周波数成分の除去を行わずにサブサンプリングすると、エイリアシングを生じることがあるので、その場合、図4のJPEG画像表示装置には、高周波数成分を除去するための前処理部14を設けるようにすることが可能である。

【0076】さらに、本実施の形態においては、8×8画素でなるブロックを対象としたが、ブロックは、その他の画素数で構成されるものであってもよいし、また、横と縦の画素数は、同一である必要はない。

【0077】さらに、本発明は、いわゆるプログレッシブJPEGにも適用可能である。

【0078】

【発明の効果】以上の如く、本発明の画像処理装置および画像処理方法、並びに記録媒体によれば、符号化データのうち、復号の対象とする復号対象データが設定され、その復号対象データのみを用いて逆DCTが行われる。従って、無駄な処理をなくして、処理の高速化、装置の小規模化を図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来のJPEG画像表示装置の一例の構成を示すブロック図である。

【図2】図1の逆DCT変換部13による逆DCT処理を説明するためのフローチャートである。

【図3】4ブロックで構成される画像を示す図である。

【図4】本発明を適用したJPEG画像表示装置の一実施の形態の構成例を示すブロック図である。

【図5】図4のJPEG画像表示装置によるJPEG画像表示処理を説明するためのフローチャートである。

【図6】1ブロックのDCT係数を示す図である。

【図7】図4の逆DCT変換部23による逆DCT処理を説明するためのフローチャートである。

【図8】本発明を適用した記録媒体を説明するための図である。

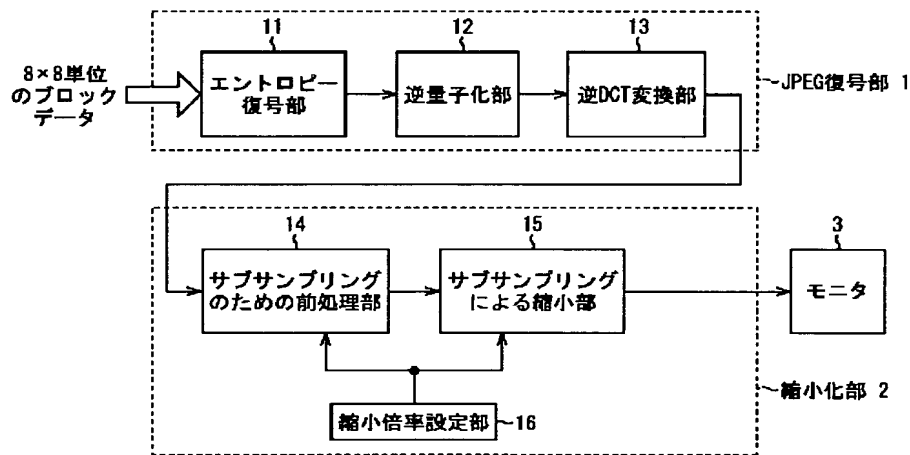
【図9】図8のコンピュータ101の構成例を示すブ

ック図である。

【符号の説明】

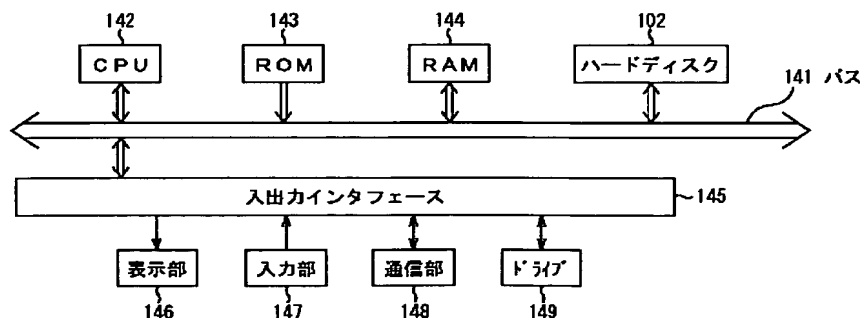
1 JPEG復号部, 2 縮小化部, 3 モニタ,
15 縮小部, 21 エントロピー復号部, 22
逆量子化部, 23 逆DCT変換部, 26 縮小
倍率設定部, 101 コンピュータ, 102 ハ
ードディスク, 103 半導体メモリ, 111 フロッ
ピーディスク, 112 CD-ROM, 113 MOディス
ク, 114 DVD, 115 磁気ディスク, 11
6 半導体メモリ, 121 ダウンロードサイト,
122 衛星, 131 ネットワーク, 141 バ
ス, 142 CPU, 143 ROM, 144 RAM,
145 入出力インタフェース, 146 表示部,
147 入力部, 148 通信部, 149 ドライ
ブ

【図1】



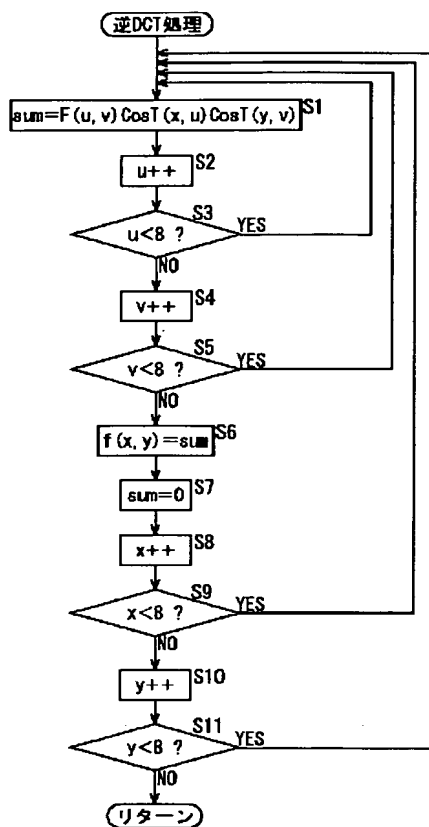
JPEG画像表示装置

【図9】

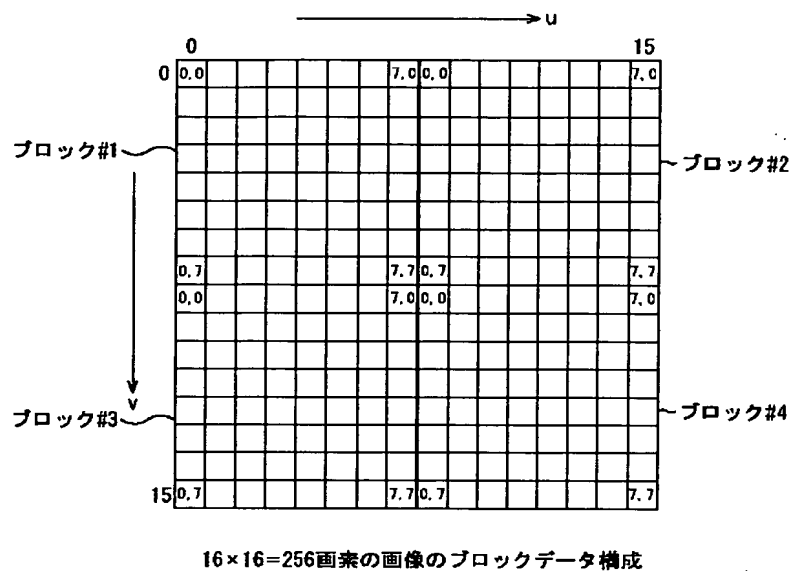


コンピュータ 101

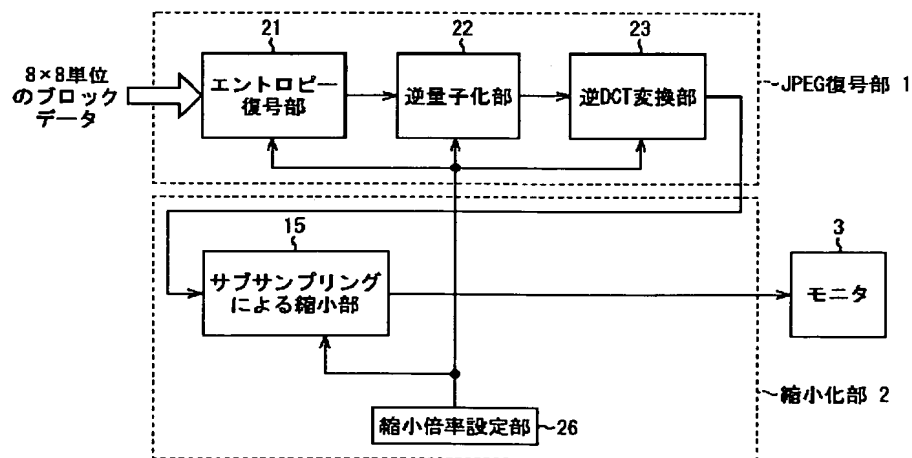
【図2】



【図3】

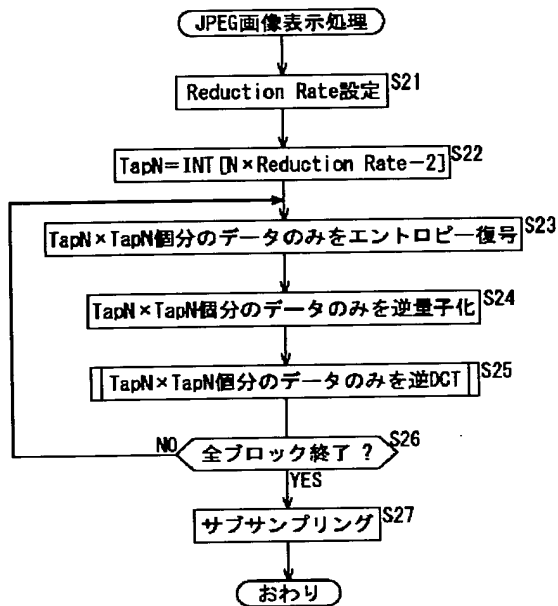


【図4】

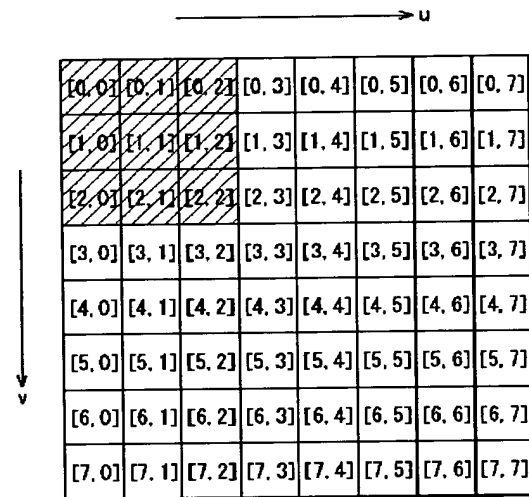


JPEG画像表示装置

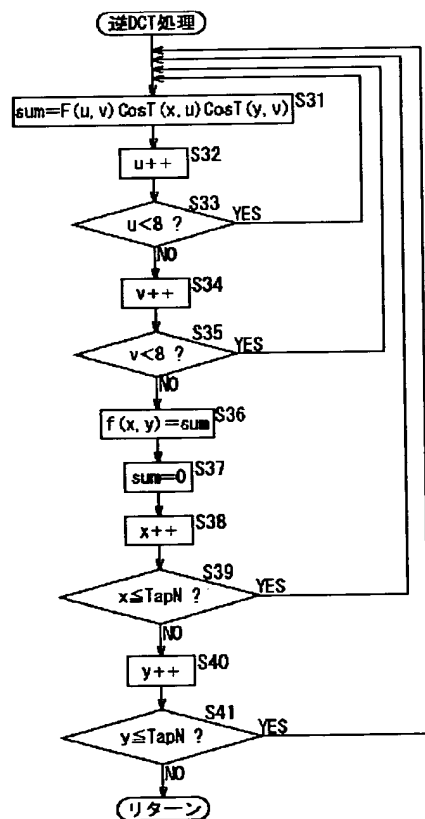
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

